

Burutselyoz kasalligi patogenezini va laborator diagnostik tahlili

Xolmurodov Inoyatullo Ismatulloevich

Ilmiy rahbar, Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Tibbiyot fakulteti o'qituvchisi

E-mail: inoyatulloxolmurodov@gmail.com

Tórayeva Kumush Ulugbekovna

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Tibbiyot fakulteti o'quvchisi

Email: nozimbekeshmirzayev001@gmail.com

Annotatsiya: Brutsellyoz — Brucella jinsiga mansub bakteriyalar tomonidan chaqiriladigan zoonoz infeksiyon kasallik bo'lib, asosan kasallangan hayvonlar va ularning mahsulotlari orqali insonlarga yuqadi. Kasallik patogenezida bakteriyaning makrofaglar ichida yashab qolishi, limfa va retikuloendotelial tizimga tarqalishi hamda surunkali yallig'lanish jarayonlarini chaqirishi muhim rol o'ynaydi. Klinik jihatdan uzoq davom etuvchi isitma, intoksikatsiya va turli organlar zararlanishi bilan kechadi. Diagnostikada serologik reaksiyalar (Wright, Rose Bengal, ELISA) va molekulyar usul (PCR) asosiy ahamiyatga ega. Erta tashxis kasallik asoratlarini kamaytirishda muhim hisoblanadi..

Kalit so'zlar: Brutsellyoz, Brucella, zoonoz infeksiya, makrofag, granuloma, serologik testlar, ELISA, PCR, surunkali yallig'lanish.

Аннотация: Бруцеллёз — это зоонозное инфекционное заболевание, вызываемое бактериями рода Brucella, которое передаётся человеку от заражённых

животных и их продуктов. В патогенезе ключевую роль играет внутриклеточное выживание бактерий в макрофагах, их распространение в лимфатической и ретикулоэндотелиальной системе и развитие хронического воспаления. Клинически заболевание проявляется длительной лихорадкой, интоксикацией и поражением различных органов. Основными методами диагностики являются серологические реакции (Райт, Rose Bengal, ELISA) и молекулярный метод (ПЦР). Ранняя диагностика играет важную роль в снижении осложнений.

Ключевые слова: Бруцеллёз, Brucella, зооноз, макрофаг, гранулёма, серологическая диагностика, ELISA, ПЦР, хроническая инфекция.

Abstract: Brucellosis is a zoonotic infectious disease caused by bacteria of the genus Brucella, transmitted to humans through infected animals and their products. In pathogenesis, the ability of Brucella to survive inside macrophages and spread through the lymphatic and reticuloendothelial systems plays a key role, leading to chronic inflammation. Clinically, it is characterized by prolonged fever, intoxication, and multi-organ involvement. The main diagnostic methods include serological tests (Wright, Rose Bengal, ELISA) and molecular techniques (PCR). Early diagnosis is essential for reducing complications.

Keywords: Brucellosis, Brucella, zoonosis, macrophage, granuloma, serological tests, ELISA, PCR, chronic infection.

KIRISH

Brutsellyoz — bu Brucella jinsiga mansub bakteriyalar tomonidan chaqiriladigan, zoonoz tabiatga ega bo‘lgan, ko‘pincha surunkali kechuvchi infeksiyon kasallik hisoblanadi. Ushbu kasallik asosan qishloq xo‘jaligi hayvonlari — qoramol, qo‘y, echki va

choʻchqalarda uchraydi va insonlarga bevosita kontakt yoki ifloslangan sut va sut mahsulotlarini isteʼmol qilish orqali yuqadi. Brutsellyoz tibbiyotda muhim muammo boʻlib qolmoqda, chunki u uzoq davom etuvchi isitma, umumiy intoksikatsiya, tayanch-harakat tizimi zararlanishi va mehnat qobiliyatining pasayishiga olib keladi.

Kasallikning dolzarbligi uning keng tarqalganligi va tashxis qoʻyishning murakkabligi bilan izohlanadi. Brutsellyoz koʻpincha boshqa infeksiyon yoki revmatik kasalliklar bilan adashib ketadi, chunki uning klinik belgilari nospetsifik boʻlib, asta-sekin rivojlanadi. Shu sababli kasallikni erta bosqichda aniqlash va aniq laborator diagnostika usullarini qoʻllash muhim ahamiyatga ega. Patogenez jarayonida Brucella bakteriyalari organizmga kirgach, makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi, biroq ular hujayra ichida yashab qolish va koʻpayish qobiliyatiga ega boʻlgani uchun immun tizimdan qochib ketadi. Natijada infeksiya limfa tizimi orqali tarqalib, jigar, taloq, suyak iligi va limfa tugunlarida persistensiya qiladi. Bu esa kasallikning surunkali shaklga oʻtishiga va uzoq davom etuvchi yalligʻlanish jarayonlarining rivojlanishiga sabab boʻladi. Laborator diagnostika brutsellyozni aniqlashda asosiy oʻrin tutadi. Serologik usullar (Wright agglutinatsiya reaksiyasi, Rose Bengal testi, ELISA) va molekulyar usullar (PCR) kasallikni erta va aniq tashxislash imkonini beradi. Umumiy qon tahlili va biokimyoviy oʻzgarishlar esa kasallikning faollik darajasini baholashga yordam beradi.

Brutsellyozning etiologiyasi

Brutsellyozning etiologiyasi Brucella jinsiga mansub bakteriyalar bilan bogʻliq boʻlib, ushbu mikroorganizmlar grammanfiy, mayda, harakatsiz, kokkobatsillyar shakldagi bakteriyalar hisoblanadi. Brucella turlari hujayra ichida yashovchi (intratsellyulyar) parazitlar boʻlib, ular organizmga kirgach immun tizim hujayralari ichida yashirinib qolish va koʻpayish xususiyatiga ega. Shu sababli ular uzoq davom etuvchi, surunkali infeksiyon jarayonlarni keltirib chiqaradi. Brucella jinsiga bir nechta asosiy turlar kiradi va har biri maʼlum hayvonlarga moslashgan boʻladi. Eng koʻp uchraydigan turlarga Brucella melitensis (qoʻy va echkilarda), Brucella abortus (qoramollarda), Brucella suis

(cho‘chqalarda) va *Brucella canis* (itlarda) kiradi. Inson uchun eng patogen va og‘ir kechuvchi turi *Brucella melitensis* hisoblanadi. Ushbu bakteriyalar tashqi muhitda nisbatan barqaror bo‘lib, ayniqsa sovuq va nam sharoitda uzoq vaqt saqlanib qolishi mumkin. Ular sut, go‘sht va hayvon mahsulotlarida bir necha haftagacha yashovchanligini saqlashi mumkin, bu esa oziq-ovqat orqali yuqish xavfini oshiradi. Biroq yuqori harorat, qaynatish va dezinfeksiyalovchi vositalar ta‘sirida tez nobud bo‘ladi. *Brucella* bakteriyalarining asosiy yuqish manbai kasallangan hayvonlar hisoblanadi. Infeksiya inson organizmiga teri orqali mayda shikastlanishlar, nafas yo‘llari shilliq qavati yoki ovqat hazm qilish tizimi orqali kirishi mumkin. Eng ko‘p uchraydigan yuqish yo‘li — pasterizatsiya qilinmagan sut va sut mahsulotlarini iste‘mol qilishdir.

Etiologik jihatdan *Brucella*‘ning eng muhim xususiyati uning hujayra ichida yashash qobiliyati bo‘lib, bu bakteriyani immun tizimdan himoya qiladi va antibiotiklarga nisbatan chidamliligini oshiradi. Shu sababli infeksiya organizmda uzoq vaqt saqlanib qoladi va qaytalanuvchi yoki surunkali shaklga o‘tadi.

Brutsellyoz patogenezi

Brutsellyoz patogenezi murakkab, ko‘p bosqichli va asosan hujayra ichida kechadigan infeksiyon jarayon bo‘lib, *Brucella* bakteriyalarining organizmga kirishidan boshlab ularning immun tizimdan qochishi, retikuloendotelial tizimda persistensiyasi va surunkali yallig‘lanish reaksiyalarini chaqirishi bilan tavsiflanadi. Ushbu kasallikning asosiy xususiyati — qo‘zg‘atuvchining hujayra ichida yashash qobiliyati bo‘lib, bu uning to‘liq yo‘q qilinishini qiyinlashtiradi va uzoq davom etuvchi infeksiyon jarayonni ta‘minlaydi.

Kasallik odatda *Brucella* bakteriyalarining organizmga kirishi bilan boshlanadi. Kirish yo‘llari turlicha bo‘lishi mumkin: oshqozon-ichak trakti orqali (pasterizatsiya qilinmagan sut va sut mahsulotlari), nafas yo‘llari orqali (aerozol zarrachalar), shuningdek teri va shilliq qavatlardagi mayda shikastlanishlar orqali. Organizmga kirgan bakteriyalar

dastlab mahalliy to‘qimalarda joylashadi va ularni makrofaglar fagotsitoz qiladi, ammo Brucella’ning asosiy patogen xususiyati shundaki, u fagolizosoma ichida parchalanib ketmaydi, aksincha shu hujayra ichida yashab qoladi va ko‘payadi. Fagotsitozdan so‘ng bakteriyalar makrofag ichida o‘zining maxsus mexanizmlari orqali lizozomal fermentlar ta‘siridan himoyalanaadi. Ular fagosoma-lizosoma qo‘shilish jarayonini bloklab, hujayra ichida qulay yashash muhitini yaratadi. Shu sababli Brucella “intratsellyulyar parazit” sifatida uzoq vaqt organizmda saqlanib qoladi. Keyingi bosqichda infeksiya limfa tizimi orqali regional limfa tugunlariga tarqaladi. Limfa tugunlarida bakteriyalar ko‘payib, immun tizimni faollashtiradi. Biroq bu javob yetarlicha samarali bo‘lmaydi, chunki Brucella antijenik stimulyatsiyaga qaramay immun hujayralar ichida yashirinib qoladi. Natijada kasallik sekin rivojlanadi va yashirin (latent) bosqichga o‘tishi mumkin.

Vaqt o‘tishi bilan bakteriyalar qonga tushib, bakteremiya rivojlanadi. Qon oqimi orqali Brucella organizmning turli a‘zolariga — jigar, taloq, suyak iligi, limfa tugunlari, markaziy asab tizimi va reproduktiv organlarga tarqaladi. Ayniqsa retikuloendotelial tizim hujayralari (makrofaglar ko‘p bo‘lgan to‘qimalar) bakteriyalar uchun asosiy yashash va ko‘payish joyi hisoblanadi.

Brutsellyoz patogenezining muhim jihatlaridan biri — granulomatoz yallig‘lanish rivojlanishidir. Organizm bakteriyani yo‘q qilishga urinib, T-limfotsitlar va makrofaglar ishtirokida granulomalar hosil qiladi. Bu granulomalar jigar, taloq, suyak iligi va limfa tugunlarida shakllanadi. Granuloma ichida bakteriyalar uzoq vaqt saqlanib qolishi mumkin, bu esa kasallikning surunkali kechishini ta‘minlaydi.

Immun javob asosan hujayraviy immunitetga bog‘liq bo‘lib, Th1 tipidagi javob ustunlik qiladi. IFN- γ (interferon gamma) makrofaglarni faollashtirib, bakteriyalarni yo‘q qilishga harakat qiladi, biroq Brucella bu mexanizmlarga ham qisman chidamli bo‘lib qoladi. Natijada immun tizim doimiy faollashgan holatda bo‘ladi, bu esa surunkali yallig‘lanish va to‘qima shikastlanishiga olib keladi.

Kasallik davomida organizmda umumiy intoksikatsiya belgilari rivojlanadi: uzoq davom etuvchi isitma, terlash (ayniqsa tunda), holsizlik va ishtaha pasayishi. Bu holatlar sitokinlar (IL-1, IL-6, TNF- α) ajralishi bilan bog‘liq bo‘lib, ular markaziy termoregulyatsiya va metabolizmga ta’sir qiladi. Brutsellyozda suyak va bo‘g‘imlar ham keng zararlanadi. Sinovial to‘qimalarda yallig‘lanish jarayoni rivojlanib, artrit, osteoartrit va spondilit kabi asoratlar paydo bo‘ladi. Bu holat bakteriyaning suyak iligida uzoq vaqt persistensiya qilishi bilan izohlanadi. Shuningdek, ba’zi hollarda Brucella markaziy asab tizimiga ham o‘tib, neyrobrutsellyoz rivojlanishiga sabab bo‘ladi. Bu holatda meningoensefalit, nevrit va psixonevrologik buzilishlar kuzatilishi mumkin. Umuman olganda, brutsellyoz patogenezi quyidagi zanjir orqali rivojlanadi: bakteriyaning organizmga kirishi \rightarrow makrofaglar tomonidan fagotsitoz \rightarrow hujayra ichida yashab qolish \rightarrow limfa tizimi orqali tarqalish \rightarrow bakteremiya \rightarrow retikuloendotelial tizim zararlanishi \rightarrow granuloma hosil bo‘lishi \rightarrow surunkali yallig‘lanish va organlar shikastlanishi.

Brutsellyoz patogenezi faqatgina bakteriyaning organizmga kirishi va tarqalishi bilan cheklanmaydi, balki hujayra ichidagi molekulyar mexanizmlar, immun javobning boshqarilishi buzilishi hamda uzoq davom etuvchi immun-yallig‘lanish reaksiyalari bilan bog‘liq murakkab biologik jarayon hisoblanadi. Brucella jinsiga mansub bakteriyalar evolyutsion jihatdan shunday moslashganki, ular makrofaglar ichida yashab qolish, ko‘payish va immun tizimning bakteritsid mexanizmlarini chetlab o‘tish qobiliyatiga ega.

Kasallik boshlanishida Brucella organizmga kimgach, ularni birinchi bo‘lib tug‘ma immunitet hujayralari — neutrofillar va makrofaglar tanib oladi. Oddiy bakteriyalardan farqli ravishda Brucella fagositoz jarayonidan “foydalanib”, hujayra ichiga kirishni o‘zining yashash strategiyasi sifatida ishlatadi. Fagosoma ichiga tushgach, u fagolizosoma bilan qo‘shilish jarayonini bloklaydi. Bu esa lizozomal fermentlar va reaktiv kislorod shakllaridan himoya qiladi. Brucella hujayra ichida joylashgach, VirB tip IV sekretsiyon tizimi orqali mezbon hujayra ichidagi signal yo‘llarini o‘zgartiradi. Bu mexanizm bakteriyaga hujayra ichida yashash uchun qulay muhit yaratadi va uning replikatsiyasini

ta'minlaydi. Shu bosqichda bakteriya endoplazmatik retikulum bilan bog'liq vakuolalarda ko'payishni boshlaydi, bu esa uni immun tizimdan yanada yashiradi. Keyingi bosqichda infeksiya limfa tizimi orqali tarqaladi va regional limfa tugunlarida birlamchi "rezervuar" hosil qiladi. Limfa tugunlarida Brucella doimiy antigen stimulyatsiya chaqiradi, bu esa T-limfotsitlarning faollashuviga olib keladi. Biroq bu faollashuv to'liq bakteritsid javobga aylanmaydi, chunki Brucella interferon va sitokin signallarini modulyatsiya qilish qobiliyatiga ega. Brutsellyoz patogenezida eng muhim immun yo'nalish — Th1 tipidagi hujayraviy immun javob hisoblanadi. CD4+ T-limfotsitlar IFN- γ ishlab chiqaradi va makrofaglarni faollashtiradi. Faollashgan makrofaglar bakteriyani yo'q qilishga urinadi, ammo Brucella reaktiv kislorod shakllariga (ROS) va azot oksidiga (NO) nisbatan chidamlilik mexanizmlariga ega bo'lgani uchun to'liq yo'q qilinmaydi. Natijada organizmda "doimiy kurash holati" yuzaga keladi: immun tizim bakteriyani yo'q qilishga harakat qiladi, biroq bakteriya yashirinib oladi. Bu holat surunkali antigen stimulyatsiya va doimiy past darajadagi yallig'lanishni keltirib chiqaradi. Patogenezning muhim klinik natijalaridan biri — granuloma hosil bo'lishidir. Granuloma — bu immun tizimning bakteriyani "qamal qilib" izolatsiya qilish mexanizmi bo'lib, unda makrofaglar, epiteloid hujayralar va gigant hujayralar ishtirok etadi. Brucella granulomalar ichida uzoq yillar saqlanib qolishi mumkin, bu esa kasallikning qaytalanishiga sabab bo'ladi.

Brutsellyozda sitokin profili ham o'zgaradi: TNF- α , IL-1 β , IL-6 va IFN- γ darajalari oshadi. Bu esa umumiy intoksikatsiya, isitma va katabolik holatni kuchaytiradi. Ayniqsa TNF- α tomir endoteliysiga ta'sir qilib, umumiy holsizlik va mushak og'riqlarini kuchaytiradi. Kasallikning uzoq davom etishi natijasida immun tizimning "charchashi" (immune exhaustion) kuzatiladi. T-limfotsitlar funksiyasi pasayadi, bu esa bakteriyaning organizmda yanada mustahkam saqlanishiga imkon beradi. Shu sababli brutsellyoz ko'pincha qaytalanuvchi (relaps) shaklda kechadi. Suyak va bo'g'im zararlanishi patogenezning eng muhim klinik ko'rinishlaridan biridir. Brucella suyak iligida persistensiya qilib, osteoblast va osteoklast muvozanatini buzadi. Natijada osteoartrit,

spondilit va sakroileit rivojlanadi. Bu jarayon surunkali yallig‘lanish va immun vositachiligidagi to‘qima destruksiyasi bilan bog‘liq. Bundan tashqari, Brucella markaziy asab tizimiga o‘tishi mumkin. Neyrobrutsellyoz patogenezida qon-miya to‘sig‘ining buzilishi, mikroglial hujayralarning faollashuvi va meningial yallig‘lanish muhim rol o‘ynaydi. Bu holat meningoensefalit, nevrologik buzilishlar va psixik o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Gormonal va metabolik o‘zgarishlar ham kuzatiladi: uzoq davom etuvchi infeksiya gipotalamo-gipofizar tizimga ta’sir qilib, umumiy zaiflik, vazn yo‘qotish va endokrin disbalansni keltirib chiqaradi.

Brutsellyozning laborator diagnostik tahlili

Brutsellyozni laborator diagnostika qilish infeksiyon kasalliklar amaliyotida muhim o‘rin tutadi, chunki kasallikning klinik belgilari ko‘pincha nonspecific bo‘lib, sil, revmatizm, revmatoid artrit, sepsis va boshqa surunkali infeksiyalar bilan o‘xshash kechishi mumkin. Shu sababli aniq tashxis qo‘yish faqat klinik kuzatuvga emas, balki laborator tekshiruvlar majmuasiga asoslanadi. Laborator diagnostika etiologik tasdiq, immun javobni baholash va kasallik faolligini aniqlashga xizmat qiladi.

Brutsellyoz diagnostikasida birinchi bosqich — umumiy klinik laborator tahlillar hisoblanadi. Umumiy qon tahlilida ko‘pincha leykopeniya yoki nisbiy leykotsitoz, limfotsitoz, hamda ECHT (eritrotsitlar cho‘kish tezligi) ning oshishi kuzatiladi. Bu o‘zgarishlar organizmda surunkali yallig‘lanish jarayoni borligini ko‘rsatadi. Ba’zi hollarda anemiya ham rivojlanishi mumkin, bu esa suyak iligi zararlanishi bilan bog‘liq bo‘ladi. Trombositlar odatda sezilarli o‘zgarishsiz bo‘lishi mumkin, ammo uzoq davom etgan holatlarda ularning kamayishi kuzatiladi. Biokimyoviy qon tahlillarida jigar fermentlari — ALT va AST biroz oshishi mumkin, bu Brucella bakteriyasining jigar (hepatolienal tizim)ga ta’siri bilan bog‘liq. Shuningdek, umumiy oqsil tarkibida disbalans, albumin/globulin nisbatining o‘zgarishi ham kuzatiladi. Bu holat immun tizimning uzoq davom etuvchi stimulyatsiyasidan dalolat beradi. Brutsellyoz diagnostikasida serologik usullar eng muhim o‘rin tutadi, chunki ular organizmda Brucella ga qarshi hosil bo‘lgan antitanachalarni

aniqlaydi. Eng keng qo'llaniladigan testlardan biri — Wright agglutinatsiya reaksiyasi bo'lib, u kasallikni tasdiqlovchi klassik usul hisoblanadi. Ushbu testda Brucella antigenlari bilan bemor zardobi reaksiyaga kirishadi va agglutinatsiya darajasi aniqlanadi. Titrlari yuqori bo'lsa, faol infeksiya ehtimoli yuqori bo'ladi. Yana bir muhim serologik test — Rose Bengal testi hisoblanadi. Bu tezkor skrining usuli bo'lib, qisqa vaqt ichida natija beradi va ko'pincha birlamchi diagnostika uchun ishlatiladi. U juda sezgir bo'lib, shubhali holatlarda qo'llaniladi. Bundan tashqari, ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) usuli ham keng qo'llanadi. ELISA yordamida IgM va IgG antitanachalar aniqlanadi. IgM antitanachalar kasallikning o'tkir bosqichini, IgG esa surunkali yoki o'tkazilgan infeksiyani ko'rsatadi. ELISA usuli yuqori sezgirlik va aniqlikka ega bo'lgani uchun zamonaviy diagnostikada muhim ahamiyatga ega.

Brutsellyozning “oltin standart” diagnostika usullaridan biri — bakteriologik ekish (kultura usuli) hisoblanadi. Bunda bemor qon, suyak iligi yoki boshqa biologik materiallardan Brucella bakteriyasini ajratib olishga harakat qilinadi. Biroq Brucella sekin o'suvchi mikroorganizm bo'lgani uchun ekish natijasi bir necha haftagacha davom etishi mumkin. Bundan tashqari, laborator xavfsizlik darajasi yuqori bo'lishi zarur (BSL-3 sharoit), chunki bakteriya juda yuqumli hisoblanadi. Zamonaviy diagnostik usullardan biri — PCR (polimeraza zanjir reaksiyasi) hisoblanadi. PCR yordamida Brucella DNK si to'g'ridan-to'g'ri aniqlanadi. Bu usul juda sezgir va tezkor bo'lib, kasallikning erta bosqichida ham tashxis qo'yish imkonini beradi. PCR ayniqsa serologik testlar hali ijobiy chiqmagan boshlang'ich bosqichlarda juda muhimdir. Ba'zi hollarda suyak iligi tekshiruvi ham amalga oshiriladi, chunki Brucella ko'pincha retikuloendotelial tizimda, ayniqsa suyak iligida persistensiya qiladi. Bu tekshiruv granulomatoz o'zgarishlarni aniqlashga yordam beradi. Shuningdek, laborator diagnostikada allergik sinamalar (Burne testi) ham tarixiy ahamiyatga ega bo'lib, organizmning Brucella antigenlariga sensibilizatsiyasini aniqlash uchun ishlatilgan. Hozirgi kunda esa bu usul kam qo'llaniladi.

Differensial laborator diagnostika ham muhim bo‘lib, brutsellyozni sil (tuberkulyoz), revmatoid artrit, limfoma, tif-paratif kasalliklari va sepsisdan farqlash kerak bo‘ladi. Ayniqsa sil bilan klinik o‘xshashlik yuqori bo‘lgani uchun laborator tasdiq juda muhim hisoblanadi. Brutsellyoz laborator diagnostikasida yana bir muhim yo‘nalish — bakteriologik tekshiruv (kultura usuli) hisoblanadi. Bu usul etiologik tashxisni tasdiqlovchi eng aniq usullardan biri bo‘lib, bemorning biologik materiallaridan (qon, suyak iligi, limfa tuguni aspirati yoki boshqa to‘qimalar) *Brucella* bakteriyasini ajratib olishga asoslanadi. Biroq *Brucella* juda sekin o‘sovchi mikroorganizm bo‘lgani uchun uning kulturasi natijasi odatda 5–30 kungacha vaqt talab qiladi. Eng yuqori aniqlik suyak iligi ekmalarida kuzatiladi, chunki bu yerda bakteriyaning yashirinishi ko‘proq uchraydi. Shu bilan birga, ushbu usul yuqori xavfli hisoblanadi va faqat maxsus biologik xavfsizlik darajasi yuqori laboratoriyalarda (BSL-3) bajariladi.

Laborator diagnostikada PCR (polimeraza zanjir reaksiyasi) eng zamonaviy va tezkor usul hisoblanadi. PCR orqali *Brucella* DNK sini to‘g‘ridan-to‘g‘ri aniqlash mumkin bo‘lib, bu usul kasallikning juda erta bosqichida ham ijobiy natija berishi mumkin. PCRning afzalligi shundaki, u serologik javob hali shakllanmagan davrda ham infeksiyani aniqlash imkonini beradi. Shuning uchun hozirgi tibbiyotda PCR “erta tashxis qo‘yishning oltin standartlaridan biri” hisoblanadi. Yana bir muhim yo‘nalish — serologik reaksiyalarning dinamik kuzatuvini hisoblanadi. Brutsellyozda antitanachalar darajasi vaqt o‘tishi bilan o‘zgaradi: kasallikning o‘tkir bosqichida IgM antitanachalar yuqori bo‘ladi, keyinchalik IgG ustunlik qiladi. Shu o‘zgarishlar kasallikning bosqichini aniqlashda muhim klinik ahamiyatga ega. Ba‘zan “prozon fenomeni” kuzatilishi mumkin, ya‘ni juda yuqori antitana konsentratsiyasi test natijasini noto‘g‘ri salbiy ko‘rsatishi ehtimoli mavjud, shuning uchun laborator sharoitda zardobni suyultirish muhim ahamiyatga ega. Laborator diagnostikaning yana bir yordamchi usuli — suyak iligi punksiyasi va sitologik tekshiruvdir. Bu usulda suyak iligida granulomatoz yallig‘lanish, makrofaglar faollashuvi va hujayra ichida joylashgan *Brucella* koloniyalariga xos o‘zgarishlar aniqlanishi mumkin. Ayniqsa surunkali

brutsellyozda bu usul yuqori diagnostik qiymatga ega. Brutsellyozni boshqa kasalliklardan farqlash uchun differensial laborator diagnostika ham o'tkaziladi. Masalan, sil kasalligida *Mycobacterium tuberculosis* aniqlansa, brutsellyozda *Brucella* antigenlari yoki DNK si aniqlanadi. Revmatik kasalliklarda esa autoantitanachalar (RF, anti-CCP) yuqori bo'ladi, brutsellyozda esa infeksiyon serologik markerlar ustunlik qiladi. Shuningdek, tif-paratif infeksiyalar va sepsis bilan ham differensial tahlil o'tkaziladi. Umuman olganda, brutsellyoz laborator diagnostikasi kompleks yondashuvni talab qiladi. Eng muhim usullar — serologik testlar (Wright, Rose Bengal, ELISA) va molekulyar diagnostika (PCR) bo'lib, bakteriologik ekish esa etiologik tasdiq uchun "eng ishonchli, ammo sekin" usul hisoblanadi. Shu sababli zamonaviy klinik amaliyotda ko'pincha bir nechta laborator usullar birgalikda qo'llanadi.

XULOSA

Brutsellyoz — uzoq davom etuvchi, surunkali kechishga moyil bo'lgan zoonoz infeksiyon kasallik bo'lib, uning asosiy patogenetik mexanizmi *Brucella* bakteriyasining hujayra ichida yashab qolishi bilan bog'liq. Kasallikning klinik belgilari nospetsifik bo'lgani uchun uni erta bosqichda aniqlash qiyin, shuning uchun laborator diagnostika hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Serologik usullar (Wright, Rose Bengal, ELISA) kasallikni tez va keng miqyosda aniqlash imkonini beradi, PCR esa eng erta va aniq diagnostik usul sifatida yuqori sezgirlikka ega. Bakteriologik ekish esa etiologik tasdiqning "oltin standart" usuli bo'lib qolmoqda. Kompleks laborator yondashuv kasallikni erta aniqlash, asoratlarning oldini olish va samarali davolashni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. World Health Organization (WHO). Brucellosis in humans and animals. Geneva, 2023.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Brucellosis Reference Guide. Atlanta, 2022.
3. Mandell, Douglas, and Bennett. Principles and Practice of Infectious Diseases. 9th Edition. Elsevier, 2020.
4. Jawetz, Melnick & Adelberg. Medical Microbiology. McGraw-Hill, 2019.
5. Pappas G. et al. Brucellosis. New England Journal of Medicine, 2006.
6. Corbel M.J. Brucellosis: epidemiology and control. WHO Technical Report, 2006.
7. O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. Yuqumli kasalliklar klinik protokollari. Toshkent, 2021.
8. Kashtanov V.A. Mikrobiologiya va immunologiya asoslari. Moskva, 2019.